MEMORIA

SULLA

STRUTTURA DEL SISTEMA NERVOSO

DEI

CEFALOPODI

PER

S. TRINCHESE

PROFESSORE DI ZOOLOGIA E ANATOMIA COMPARATA NELLA R. UNIVERSITÀ DI GENOVA

Illustrata da sei tavole

FIRENZE

STAMPERIA REALE

1868.

MEMORIA

SULLA

STRUTTURA DEL SISTEMA NERVOSO

DEI

CEFALOPODI

PER

S. TRINCHESE

PROFESSORE DI ZOOLOGIA E ANATOMIA COMPARATA NELLA R. UNIVERSITÀ DI GENOVA

Illustrata da sei tavole

FIRENZE

STAMPERIA REALE

1868.

Presentata alla Società dei XL dal Socio professore P. Tardy

INTRODUZIONE

L'anatomia descrittiva del sistema nervoso dei Cefalopodi è oggi quasi completamente conosciuta, grazie ai numerosi lavori pubblicati in diverse epoche dai più distinti naturalisti.

Le osservazioni di Swammerdam, di Scarpa, di Cuvier e di Garner su vari Cefalopodi, e specialmente le minute ricerche di Brandt sulla Seppia, gettarono la prima luce su questo importante argomento.

Più tardi, la stupenda Memoria di Owen sul Nautilo, quella di Hancock sul Calamajo e quella di Van Beneden sull'Argonauta, aggiunsero nuovi fatti e molto importanti ai già conosciuti.

Finalmente Giulio Chéron, con un recente lavoro sul Polpo, sull'Eledone, sulla Seppia e sul Calamajo, ha completato le ricerche degli osservatori che l'hanno preceduto, ed ha dato quasi l'ultima mano all'anatomia descrittiva del sistema nervoso di questi animali.

Ma se le nostre cognizioni sull'anatomia descrittiva di questo sistema sono molto estese, non si può dire lo stesso di quelle relative alla sua struttura. Gli anatomici che hanno rivolto ad essa la loro attenzione, sono in numero molto ristretto, e le loro ricerche talmente incomplete, che la istologia di questo sistema si può dire quasi interamente sconosciuta.

I lavori di Hensen e di Chéron hanno senza dubbio gettato qualche lume sopra vari punti oscuri di questo argomento; ma i resultati da loro ottenuti, per quanto utili, sono ben lungi dal soddisfare i bisogni della scienza attuale.

Hensen [1]. Questo osservatore si è occupato specialmente della struttura della retina e del ganglio ottico. Quanto alla prima, Hensen ha studiato meglio degli anatomici che l'hanno preceduto, i diversi strati che la compongono. Egli ha determinato la natura degli elementi che compongono ciascuno strato, ed ha scoperto, specialmente in quello dei bastoncelli, delle particolarità di struttura affatto nuove.

Sulla retina fresca l'autore, dopo aver tolto lo strato dei bastoncelli, vide venir fuori dal resto del tessuto numerosi filamenti molto fini e brillanti. Dopo minute ricerche fatte sopra un gran numero di retine preparate in diverse maniere, Hensen potè assicurarsi che questi filamenti erano formati da esilissime fibrille, alcune delle quali provenivano dallo *strato dei nervi* ed altre dallo *strato cellulare* della retina. Queste fibrille, riunite in fasci, costituiscono i filamenti brillanti veduti in prima dall'autore sulla retina fresca. Esse, dopo aver traversato i corpuscoli sottostanti ai bastoncelli (strato dei nuclei dei bastoncelli), vanno a penetrare nei bastoncelli medesimi. Fatta la esposizione di tali resultati anatomici, l'autore si abbandona a delle considerazioni fisiologiche di un ordine molto elevato.

---

(1) Hensen: *Ueber das Auge einiger Cephalopoden.* Nel giornale di Siebold e Kölliker: *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie.* Leipzig, 1865, pag. 155.

Quanto poi al ganglio ottico, HENSEN si limita a dire che è un organo ricco in cellule e che presenta nella sua periferia due strati nucleari separati da sostanza granulosa. Del resto, quanto l'autore ci fa sapere circa il ganglio ottico non è affatto nuovo: DELLE CHIAIE aveva prima di lui detto presso a poco lo stesso.

CHÉRON [1]. Questo naturalista è il solo che abbia esteso le ricerche istologiche a tutti i centri nervosi dei Cefalopodi.

Le sue osservazioni, benchè non abbiano condotto a resultati molto rilevanti, sono tuttavia utilissime, perchè possono agevolare il cómpito di coloro che vogliono spingere più oltre l'analisi microscopica. I metodi adoperati da CHÉRON per le ricerche istologiche sui centri nervosi, non potevano condurlo a resultati molto importanti. Egli ha adoperato il disseccamento della sostanza nervosa per ottenere delle sezioni molto sottili. Un tal metodo presenta vari inconvenienti. Esso altera prima di tutto la forma delle cellule; e poi, come lo stesso autore fa osservare, le sezioni con questo metodo ottenute presentano un gran numero di crepature, le quali divengono anche più manifeste quando s' immerge la preparazione nei liquidi colorati.

Un altro metodo adoperato da CHÉRON è l' indurimento dei centri nervosi per mezzo dell'alcool. Per ottenere in tal caso dei buoni resultati, è necessario praticare delle sezioni molto sottili e poi renderle trasparenti con appositi reattivi: allora soltanto si possono studiare le particolarità relative alla struttura e disposizione degli elementi nervosi. CHÉRON non avendo potuto ottenere delle sezioni abbastanza sottili e trasparenti, non ha ricavato da questo metodo tutti i vantaggi che esso offre.

Se i metodi adoperati da CHÉRON non possono condurci alla conoscenza della struttura e disposizione degli elementi anatomici, sono però estremamente utili per istudiare le modificazioni di forma che la sostanza bianca e la grigia, prese nel loro insieme, subiscono nelle diverse regioni del cervello e degli altri centri nervosi. Sotto questo punto di vista,

---

(1) CHÉRON: *Recherches pour servir à l'histoire du système nerveux des Céphalopodes dibranchiaux.* Negli *Annales des sciences naturelles.* Serie V, tomo V; 1866.

l'autore ha ottenuto dei resultati di una grande importanza per l'anatomia comparata.

Mi duole di non poter qui esporre tutti i fatti scoperti da Chéron nel cervello e nella massa sottoesofagea di vari Cefalopodi, poichè la mia esposizione riuscirebbe del tutto oscura senza l'aiuto delle tavole che illustrano la Memoria in esame.

Uno dei fatti più importanti dimostrati da Chéron è l'origine del nervo ottico. L'autore ha trovato che questo nervo deriva in parte dal cervello e in parte dalla massa sottoesofagea. Le fibre nervose che provengono dal cervello, portandosi in basso e infuori, vanno ad incontrare quelle che derivano dalla massa sottoesofagea e formano così il nervo ottico che penetra nel ganglio dello stesso nome.

L'autore non descrive la disposizione degli elementi nervosi nel cervello, nè nel ganglio ottico. Relativamente a quest'ultimo, egli dice soltanto che è formato di cellule unipolari, dalle quali prendono origine le più fine divisioni delle fibre nervose, e che contiene inoltre della sostanza grigia nucleare, la quale accompagna le divisioni dicotomiche del nervo ottico. Qui l'autore cade, secondo me, in un errore. Io mi sono assicurato che la sostanza grigia nucleare del ganglio ottico non accompagna il nervo dello stesso nome, ma segue invece le ramificazioni dicotomiche dei vasi sanguigni.

Per convincersi di questo fatto, basta iniettare i vasi di un Cefalopoda colla gelatina colorata, e poi fare sul ganglio ottico una sezione ed esaminarla ad un piccolo ingrandimento dopo averla immersa nella soluzione di carminio. Si vedono allora con la più grande chiarezza i vasi pieni di gelatina, e intorno ad essi scorgesi la sostanza nucleare che li accompagna fino alle loro più tenui ramificazioni.

Questo osservatore ha cercato invano le cellule nervose nel ganglio sottofaringeo e nel gastrico. Per quanto egli abbia cercato, non gli è riuscito di trovare in questi organi altro che una materia semiliquida, opaca e biancastra, nella quale nuotavano numerose granulazioni estremamente fine. Questo fatto sembra molto strano all'autore stesso, e per conseguenza non osa affermare risolutamente che in questi gangli non esistano cellule nervose, ma si limita solo a dire di non aver potuto trovarle.

Io ho ripetuto le ricerche di Chéron sui gangli sottofaringeo e gastrico tolti da una Seppia tuttora vivente, e senza la menoma difficoltà ho potuto ottenere delle cellule perfettamente isolate. La facilità colla quale ho potuto procurarmi delle buone preparazioni degli elementi anatomici di questi organi tolti ad un animale tuttora vivente, mi conduce a credere che gli individui adoperati da Chéron nelle sue ricerche non fossero molto freschi. Io stesso infatti non ho potuto vedere le cellule nervose in individui estratti dal mare il giorno precedente.

Una delle conseguenze più importanti dei lavori di Chéron, è l'assimilazione del ganglio soprafaringeo della Seppia e del Calamajo al cervello. Questo ganglio manca nell'Eledone e nel Polpo; ma in questi il cervello presenta nella sua regione anteriore tre bandellette trasversali di sostanza bianca, mentre nella Seppia e nel Calamajo ve ne sono soltanto due: la terza bandelletta in questi due ultimi generi è staccata dal resto del cervello, e forma il ganglio soprafaringeo.

Per le ricerche di Brandt sulla Seppia, si ammette comunemente che il ganglio soprafaringeo appartiene, insieme col sottofaringeo e col gastrico, al sistema nervoso della vita organica. Chéron crede invece che il ganglio soprafaringeo appartenga al sistema nervoso della vita animale.

Uno degli argomenti addotti da Chéron per sostenere la sua opinione, è fondato sulla struttura di quest'organo. Esso infatti presenta, secondo l'autore, delle cellule simili a quelle del cervello, mentre i gangli sottofaringeo e gastrico non ne hanno affatto. È quindi ragionevole l'assimilare il ganglio soprafaringeo al cervello, col quale presenta analogia di struttura, piuttostochè metterlo nel sistema nervoso della vita organica coi gangli sottofaringeo e gastrico, i quali offrono una struttura completamente diversa.

Dal momento che io ho dimostrato l'esistenza di cellule nei gangli sottofaringeo e gastrico, l'argomento di Chéron, fondato sulla struttura di questi organi, deve necessariamente cadere; la sua opinione però resta ancor salda, poichè gli altri argomenti che la sostengono mi sembrano abbastanza solidi.

Preparazioni.

Ho adoperato vari metodi per istudiare la struttura dei centri nervosi. Per vedere la disposizione generale della sostanza bianca e della grigia, giova moltissimo il praticare delle sezioni su pezzi induriti nell'alcool assoluto. Ottenuta una sezione molto sottile, si tratta coll'acido acetico allungato con acqua, o anche puro, se si voglia ottenere maggior trasparenza. Con questo metodo semplicissimo si possono studiare molte particolarità anatomiche dei centri nervosi, e specialmente del cervello e del ganglio ottico; ma esso non lascia vedere molto bene la struttura delle cellule nervose e dei loro prolungamenti. È quindi necessario, per completare le osservazioni, di ricorrere all'induramento dei centri nervosi per mezzo della soluzione di acido cromico, la quale, rinnovata tutti i giorni per una settimana, indurisce i centri nervosi in guisa da potervi praticare delle sezioni finissime. Queste s'immergono per qualche ora nella soluzione di carminio, e si trattano in seguito col liquido di Clarke, composto di una parte di acido acetico e tre di alcool. Questo liquido rende la sezione abbastanza trasparente per potere studiare i rapporti delle cellule nervose, la loro struttura e l'andamento dei loro prolungamenti.

Per istudiare la forma delle cellule nervose e l'origine del cilindro assile, è necessario esaminare il tessuto nervoso allo stato fresco e senza l'impiego d'alcun reattivo. In tal caso, per evitare il disseccamento della preparazione, si può adoperare l'acqua distillata.

Io ho esaminato la forma e struttura degli elementi nervosi, ed ho studiato l'origine del cilindro assile, togliendo la sostanza nervosa da individui tuttora viventi, ed ho ottenuto dei buoni risultati.

Elementi nervosi periferici.

Questi elementi sono stati studiati da un numero molto ristretto di osservatori. Alcuni fra di essi hanno esaminato i nervi conservati nell'alcool. Questo liquido, che conserva benissimo le cellule nervose, altera

invece profondamente gli elementi periferici; e quindi l'esame fatto sopra nervi che hanno subìto la sua azione, non può condurre ad alcun resultato utile. Per formarsi una giusta idea di questi elementi, è assolutamente necessario adoperare individui freschissimi.

Gli elementi nervosi periferici dei Cefalopodi sono dei tubi composti: 1° di una guaina esterna analoga a quella dei tubi nervosi dei vertebrati; 2° di una sostanza midollare; 3° di un cilindro assile.

La guaina esterna, o di SCHWANN (1), è sottile quanto quella dei vertebrati, e presenta di tratto in tratto dei nuclei alquanto più grossi ed in generale meno allungati di quelli degli animali or ora menzionati. La sostanza midollare rifrange talvolta la luce in guisa da produrre l'apparenza d'un contorno scuro (2) e talvolta anche d'un doppio contorno (3). Essa si conserva benissimo per qualche ora nell'acqua distillata, ma dopo perde la sua apparenza omogenea e diviene granulosa. Questa modificazione si osserva anche nei tubi nervosi di individui non molto freschi. Se si tratta la preparazione con una soluzione allungata di acido acetico, la midolla diviene granulosa, e, sciogliendosi in parte, mette allo scoperto il cilindro assile. Questo si mostra sotto la forma di un nastro ordinariamente serpeggiante (4), talvolta disposto a spirale (5), raramente diritto. Per la sua forma, la sua disposizione e la maniera con cui rifrange la luce, esso somiglia perfettamente a quello dei vertebrati. Per meglio apprezzare i suoi caratteri e confrontarli con quelli del cilindro assile di questi ultimi animali, io ho preparato col medesimo metodo i tubi nervosi della Rana e quelli della Torpedine; li ho esaminati contemporaneamente con quelli della Seppia, e ne ho preso il disegno alla camera chiara. Dai confronti fatti risulta che i cilindri assili dei Cefalopodi somigliano tanto a quelli dei due vertebrati menzionati di sopra, che il più pratico osservatore non vi potrebbe trovare la benchè menoma

---

(1) Tav. I, fig. 2, 4, 11 *a*.
(2) Tav. I, fig. 5, 12 *a*.
(3) Tav. I, fig. 9, 13 *b*.
(4) Tav. I, fig. 2 *b*.
(5) Tav. I, fig. 4 *b*.

differenza. Il cilindro assile dei Cefalopodi, come quello dei vertebrati, ha la forma di un nastro. Per convincersi di questa verità, basta guardarlo nei punti in cui è avvolto in ispirale; allora in qualche tratto si vede uno de' suoi margini sotto l'aspetto di una linea sottilissima [1]. Il cilindro assile di questi animali è elastico quanto quello dei vertebrati: esercitando infatti sul vetro che lo ricopre una leggiera pressione, esso si allunga, e cessata questa, riprende la sua lunghezza primitiva. Ho fatto un gran numero di preparazioni per vedere se esso presenta qualche particolarità di struttura; ma non vi ho potuto scorgere che una sostanza perfettamente omogenea. Solo quando la preparazione è stata trattata coll'acido acetico, si scorge nella sostanza del cilindro assile qualche finissima granulazione. Ho profittato pure di questa occasione per vedere se in questi animali il cilindro assile presenta la struttura fibrillare descritta da alcuni autori nei vertebrati; ma per quanto io abbia esaminato le mie preparazioni a forti ingrandimenti, non mi è riuscito mai di vedervi la minima traccia di fibrille: del resto io sono convinto che esse non si trovano nemmeno nel cilindro assile dei vertebrati, e che questa parte dell'elemento nervoso è formata in tutti gli animali da una sostanza semisolida perfettamente omogenea.

Il cilindro assile dei Cefalopodi ha una larghezza che varia da $0^{mm}.002$ a $0^{mm}.005$.

L'esame degli elementi nervosi periferici di questi animali non offre la menoma difficoltà. Basta togliere un pezzo di nervo e lacerarlo cogli aghi, per ottenere dei tubi perfettamente isolati. Nonostante la facilità di ottenere buone preparazioni di questi elementi, le opinioni degli anatomici intorno alla struttura di essi sono molto discordanti.

Kölliker dice che gli elementi nervosi delle Seppie adulte sono molto diversi da quelli degli animali superiori, e consistono in fibre fine, granulose e diritte, riunite in fasci, e nelle quali non si può distinguere un contenuto ed un inviluppo.

Müller invece trova che gli elementi nervosi non sono in diversi luoghi altro che fibrille fine e poco nettamente limitate; molto spesso

---

(1) Tav. I, fig. 4 b.

però quest'autore ha incontrato dei veri tubi di vario diametro, nei quali si può distinguere una guaina ed un contenuto.

Chéron si esprime nella maniera seguente: «I tubi nervosi dell'Ele-
» done sono finissimi e di un diametro costante di $0^{mm}.006$ in tutti i
» nervi in cui li ho potuto studiare. Nondimeno, questo carattere non ap-
» partiene ai tubi dei gangli e del collare; nei gangli del nervo visce-
» rale, per esempio, ve ne sono alcuni che hanno appena il decimo di
» queste dimensioni; ne esistono ancora dei più tenui nel cervello. I tubi
» che vengono dal ganglio ottico e traversano la sclerotica, sono al con-
» trario molto più voluminosi; il loro diametro arriva a $0^{mm}.025$. Quelli
» dei nervi delle braccia, al disotto dei gangli, sono pure molto volumi-
» nosi. In generale questi tubi sono diritti, e non se ne eccettuano che
» le fibre, le quali formano l' inviluppo dei gangli delle braccia, e riem-
» piono il canale centrale di esse; ma sono queste di natura nervosa? »
E più sotto: « Nei tubi ordinari è facile distinguere un inviluppo e un
» contenuto. Quest' ultimo ha l'aspetto di un liquido denso, che contiene
» delle granulazioni finissime. L'azione dell'acqua lo fa rapprendere, e i
» tubi sembrano allora ripieni di una sostanza sparsa di piccoli fiocchi. . . . .
» Questa midolla offre la più grande analogia colla sostanza granulosa
» contenuta nei centri nervosi, e con quella che costituisce la maggior parte
» del contenuto delle cellule. . . . Le cellule che costituiscono in gran parte
» la sostanza bianca, forniscono ciascuna un prolungamento estremamente
» fine. Questi filamenti confusi in fasci formano un tubo nervoso largo,
» di cui il cammino nella sostanza bianca è talvolta lunghissimo. » Par-
lando poi della Seppia, dice: « Nei nervi non si trova che tubi con mi-
» dolla tutti dello stesso diametro, $0^{mm}.0125$; ma nei centri ganglionari
» ve ne sono di minor dimensione. » Dei tubi nervosi del Polpo e del
Calamajo, l'autore dice presso a poco le stesse cose.

Dalla descrizione che Chéron ci dà dei tubi nervosi, emerge chiaro che egli non ha veduto il cilindro assile, ed infatti non lo nomina nemmeno. L' autore non ci dice quale parte del tubo nervoso vanno a formare i filamenti fini provenienti dalle cellule. Egli asserisce che questi formano un *tubo nervoso largo;* ma si vorrebbe sapere se per tubo nervoso l'autore intende tutto l'elemento, o il solo cilindro assile. Nel primo

caso egli diviene incomprensibile, poichè i filamenti nervosi non possono evidentemente formare la guaina e la midolla dei tubi. L'autore non ha potuto dare alla sua espressione questo significato. Resta quindi il secondo caso, cioè a dire: che per tubo nervoso egli intenda il solo cilindro assile; ma allora perchè dare a questa parte dell'elemento nervoso il nome di tubo? Sono forse le fibrille, che secondo Chéron formano il cilindro assile, disposte in guisa da lasciare nel mezzo uno spazio vuoto, o ripieno di qualche sostanza distinta dalle fibrille?... Evidentemente in questo periodo l'autore perde la sua abituale chiarezza, o in Francia si usa dare da poco tempo in qua il nome di tubo ad elementi che non presentano alcuna cavità.

Quanto poi alla midolla, ciò che ci dice l'autore non si applica per nulla ai nervi freschi; poichè in essi questa sostanza non è granulosa, ma omogenea come quella dei vertebrati in identiche condizioni di freschezza. Secondo le mie osservazioni, il diametro dei tubi dello stesso animale è molto variabile. È singolare che Chéron abbia trovato precisamente il contrario. Secondo questo osservatore, le Seppie hanno i tubi nervosi periferici tutti dello stesso diametro. Questo avverrà certamente nelle Seppie francesi; le nostrane invece non presentano tale uguaglianza di diametro. In esse io ho trovato dei tubi in cui il diametro varia da $0^{mm}.004$ a $0^{mm}.016$. Raramente ho trovato di quelli che giungono ad una larghezza di $0^{mm}.020$.

Nella descrizione dei tubi nervosi da me fatta di sopra, non ho compreso quelli che nascono dal ganglio ottico e vanno nella retina; questi hanno una struttura ed un diametro diverso da quello dei tubi che formano gli altri nervi. Essi infatti sono costituiti da un tubo membranoso, ripieno di cilindri assili; il loro diametro varia da $0^{mm}.040$ a $0^{mm}.070$, e anche di più.

Circa questo particolare, le mie osservazioni concordano quasi con quelle di Chéron.

Nel sistema nervoso periferico dei Cefalopodi s' incontrano adunque due specie di elementi nervosi:

1° Tubi nervosi con guaina di Schwann, sostanza midollare e cilindro assile;

2° Tubi nervosi consistenti in una guaina che avvolge un fascio di cilindri assili.

Elementi nervosi centrali.

I resultati che espongo in questa Memoria, sono stati ottenuti sulla Seppia (*Sepia officinalis*), che ho scelto come tipo: dirò in seguito le analogie e le differenze di struttura, che esistono fra il sistema nervoso di questo animale e quello degli altri del medesimo gruppo naturale.

Gli elementi nervosi dei centri sono: le cellule, i nuclei liberi, i cilindri assili nudi, e talvolta anche i tubi nervosi. Queste due ultime forme di elementi provengono dalle cellule, e non sono altro che i loro prolungamenti o poli.

La forma e il diametro delle cellule varia nei diversi centri. Passo subito alla loro descrizione, incominciando da quelle del cervello.

Elementi nervosi del cervello.

Quest'organo, come si sa, è costituito dalla massa nervosa situata sopra l'esofago. In esso si trovano cellule di diverse forme e grandezze; le più grosse sono rotonde o alquanto allungate per pressione reciproca, ed hanno in media un diametro di $0^{mm}.13$; il loro corpo è costituito da una sostanza fondamentale incolora, sparsa di granulazioni grossolane, le quali essendo talvolta assai ravvicinate tra loro, non permettono di vedere il nucleo che si trova nel centro della cellula. Per assicurarsi in tal caso della presenza del nucleo, è necessario esercitare sulla cellula medesima una leggiera pressione; allora il corpo di quella viene disfatto, e il nucleo si rende manifesto. Si vede allora che esso presenta una parete propria piuttosto spessa, che contiene delle granulazioni ed uno o due nucleoli. Talvolta si vede in mezzo alla cellula uno spazio chiaro, che sembra un nucleolo, ma non si vede intorno ad esso il corpo del nucleo, perchè è probabilmente nascosto dalle granulazioni della cellula [1]. Oltre

---

(1) Tav. I, fig. 17.

le cellule sopra descritte, se ne incontrano nel cervello delle altre piriformi, le quali hanno una larghezza di $0^{mm}.06$; ed una lunghezza di $0^{mm}.144$. Il loro nucleo è alquanto più chiaro del resto della cellula ed ha sovente una forma ellittica; esso ha una lunghezza di $0^{mm}.02$, ed una larghezza di $0^{mm}.01$; il loro nucleolo ha un diametro di circa $0^{mm}.004$. Queste cellule, quando sono isolate, presentano ún prolungamento molto largo (1); ma osservate nella loro naturale posizione sopra sezioni praticate in pezzi induriti, sia coll'alcool, sia coll'acido cromico, si presentano costantemente multipolari. Da ciascuna di esse parte un grosso prolungamento che si dirige verso il centro del cervello, ed altri prolungamenti finissimi (cilindri assili nudi) che si portano da una cellula all'altra. Io non sono stato abbastanza fortunato da vedere questi prolungamenti riunirsi in fasci per formare un tubo nervoso. Oltre le cellule già descritte, se ne trovano delle altre, sia rotonde, sia di forma irregolare, aventi un diametro che varia da $0^{mm}.01$ a $0^{mm}.04$.

I nuclei liberi si trovano nel cervello in gran numero. Alcuni di essi sono formati di una sostanza perfettamente omogenea, che rifrange fortemente la luce. Non è facile il dire se questi elementi abbiano una parete propria. Il loro diametro è di $0^{mm}.005$ (2). In mezzo a questi se ne trovano degli altri alquanto più grossi e granulosi.

Non bisogna confondere, come fa giustamente avvertire Chéron, i nuclei liberi propriamente detti con quelli provenienti da cellule disfatte nella preparazione: questi ultimi hanno una parete propria ben distinta, e contengono uno o due nucleoli e delle granulazioni.

Dirò ora come gli elementi sopra descritti si trovino disposti.

I nuclei liberi formano uno strato intorno a tutto il cervello (3). Nella parte più profonda di questo strato si trovano delle piccole cellule multipolari, disposte in serie molto regolari. In mezzo al cervello si trovano dei gruppi molto irregolari, formati di nuclei liberi e di piccole cellule.

---

(1) Tav. I, fig. 23.
(2) Tav. I, fig. 19.
(3) Tav. IV, fig. 1 e 2 *a*.

In tutta la sostanza bianca di quest'organo si trovano cellule rotonde, di mediocre grandezza (1). Esse si toccano vicendevolmente, e sono un poco irregolarmente poliedriche per pressione reciproca. Le cellule più grosse si trovano nella regione inferiore del cervello, al di sotto dello strato di nuclei liberi (2). Queste cellule mandano i loro prolungamenti verso lo strato dei nuclei, e di là essi passano nella sostanza bianca.

Elementi nervosi della massa sottoesofagea.

In questo centro si trovano pure delle cellule di varie forme e grandezze, prive tutte di parete propria come quelle del cervello. Esse, guardate in sito, sono sempre multipolari. Abbondano in questo centro le cellule nervose alquanto allungate o fusiformi, aventi una larghezza che varia da $0^{mm}.04$ a $0^{mm}.06$ (3). Il loro nucleo è sferico, più chiaro del corpo della cellula, ed ha un diametro di $0^{mm}.013$; il loro nucleolo misura circa $0^{mm}.003$. In alcune di queste cellule si trova una cavità accanto al nucleo, la quale contiene due e talvolta tre corpuscoli sferici molto brillanti (4). Questa cavità non è stata segnalata da alcun osservatore, per quanto io mi sappia.

Oltre le cellule sopra descritte, se ne incontrano in questo centro delle altre più piccole, e di forma rotondeggiante, e del diametro di $0^{mm}.04$. Esse presentano costantemente un corpuscolo brillante situato a qualche distanza dal nucleo, come si può vedere nella relativa figura, la quale rappresenta tre di queste cellule trovate nella medesima preparazione (5).

La massa sottoesofagea contiene pure dei nuclei liberi, i quali sono del tutto simili a quelli del cervello.

I diversi elementi sono distribuiti nella maniera seguente.

---

(1) Tav. I, fig. 18, e tav. IV, fig. 1 e 2 *c*.
(2) Tav. IV, fig. 1 e 2 *f*.
(3) Tav. I, fig. 15 e 16.
(4) Tav. I, fig. 15 *d*.
(5) Tav. I, fig. 26 *b*, *b*, *b*.

I nuclei liberi formano, come nel cervello, uno strato molto spesso, il quale inoltrandosi nella sostanza bianca, la divide in varie parti (1). Le cellule più grosse sono situate nella regione inferiore, anteriore e superiore (2). Esse mandano i loro prolungamenti nella sostanza bianca, la quale è costituita in parte da questi ultimi ed in parte da cellule nervose meno grosse di quelle che occupano la periferia di questo centro nervoso.

Elementi nervosi del ganglio ottico.

La struttura di quest'organo è molto complicata. Per formarsene una giusta idea, bisogna praticare delle sezioni in tutti i sensi sopra pezzi induriti nell'alcool, e sopra altri induriti coll'acido cromico. Ciascuno di questi due metodi ci permette vedere delle particolarità che l'altro ci lascia sfuggire, e per conseguenza essi si completano vicendevolmente. La struttura di quest'organo è quasi completamente sconosciuta, nonostante le accurate ricerche di molti abili osservatori. Hensen dà una figura molto esatta di una sezione del ganglio ottico della Seppia (3); ma in questa figura si vede bene soltanto la forma dell'organo e la disposizione generale degli strati nucleari.

Per debito di giustizia devo dire che Hensen ha compreso della struttura di quest'organo più di quello che Chéron asserisce nell'introduzione della sua Memoria. Quest'ultimo autore, parlando delle ricerche di Hensen sul ganglio ottico, si esprime nel modo seguente: « *Il semble n'avoir* » *vu, ni les cellules si communes dans le ganglion, ni les noyaux libres* » *qui accompagnent les ramifications du nerf optique* » (4). Mentre Hensen si esprime nella maniera seguente: « *Das Ganglion ist, wie man* » *sieht, ein sehr zellenreicher Körper, der an der Peripherie mehrfache*

---

(1) Tav. IV, fig. 1 *i'*, *i''*.
(2) Tav. IV, fig. 1 *g*, *g'*, *g''*.
(3) Hensen: *Op. cit.*, tav. XVII, fig. 69.
(4) Chéron: *Op. cit.*, pag. 12.

» *Schichten zeigt, wie bereits Delle Chiaje zeichnet. Es finden sich hier* » *zwei Kernstraten, die durch eine Molecularschicht von einander ge-* » *trennt werden* » [1]. Ciò che vuol dire, traducendo letteralmente: Il ganglio è, come si vede, un corpo ricchissimo in cellule, che mostra alla periferia diversi strati già disegnati da Delle Chiaje. Trovansi qui due strati nucleari separati l'uno dall'altro da uno strato molecolare.

Dalle parole di Hensen emerge chiaro che egli ha veduto le cellule nervose del ganglio ottico. Non si comprende come mai Chéron abbia potuto asserire il contrario.

Nel ganglio ottico, per facilitare la descrizione, distinguerò due parti principali: una che chiamerò corticale, e l'altra midollare.

La porzione corticale è formata da quattro strati perfettamente distinti. Il primo, che è il più esterno, è formato di tubi nervosi larghi, composti di una guaina e di un gran numero di cilindri assili. Questi tubi si dirigono verso l'occhio [2]. Il secondo strato [3] è composto in massima parte di nuclei liberi; dico in massima parte, perchè non mancano in esso delle piccole cellule nervose multipolari.

Il terzo strato [4] presenta una struttura molto complicata. Esso è formato in gran parte di cellule nervose, che si trovano in contatto immediato fra di loro. Il nucleo di esse non si colora con la soluzione ammoniacale di carminio, la quale si fissa soltanto sul loro nucleolo. La forma di queste cellule è molto difficile a vedersi, essendo esse, come ho detto di sopra, in contatto immediato le une colle altre. Nelle sezioni ottenute su pezzi induriti coll'acido cromico, si vedono in questo strato due zone alquanto scure; una di esse occupa la parte superiore dello strato [5], l'altra la parte inferiore. Queste due zone mostrano inoltre delle sottili linee di cui non ho potuto determinare con sicurezza il significato.

Il quarto strato [6] è composto di un gran numero di nuclei liberi

---

(1) Hensen: *Op. cit.*, pag. 201.
(2) Tav. VI, fig. 1 *a*.
(3) Tav. V, *b*, e tav. VI, fig. 1 *b*.
(4) Tav. V, *c*, e tav. VI, fig. 1 *c*
(5) Tav. VI, fig. 1 *d*.
(6) Tav. V, *f*, e tav. VI, fig. 1 *f*

e di piccole cellule multipolari. Esso, nella sua faccia profonda, presenta una serie di piccole cellule disposte molto regolarmente (1).

Tutti questi strati sono traversati da sottilissimi vasi disposti molto regolarmente e a determinate distanze, i quali provengono, come vedremo in seguito, dalla porzione midollare del ganglio.

La parte midollare di quest'organo presenta alla sua periferia uno strato di grosse cellule situate immediatamente sotto il quarto strato della porzione corticale (2). Il corpo di queste cellule è formato di una sostanza granulosa scura, in mezzo alla quale, guardando attentamente, si vede un nucleo chiaro con un nucleolo, il quale si colora intensamente colla soluzione ammoniacale di carminio; mentre il nucleo rimane incoloro o si tinge d'un color roseo molto pallido. Queste cellule si trovano come incastrate tra i rami dei vasi che penetrano nella parte corticale (3). Il resto della sostanza midollare si compone di cellule di varia grandezza, di nuclei liberi, di vasi e di fasci di cilindri assili. Le cellule presentano un gran numero di prolungamenti estremamente fini. Esse, miste a nuclei liberi, formano dei gruppi di varie dimensioni e di forme molto irregolari (4). Le cellule che formano ciascun gruppo, comunicano fra loro per mezzo di una rete fittissima di prolungamenti. Dalle cellule di ciascun gruppo partono dei prolungamenti che, riuniti in fasci, riempiono lo spazio compreso fra un gruppo e l'altro, e si dirigono verso la porzione corticale (5).

Esaminando questi gruppi in una sezione abbastanza sottile, si vede nel loro centro uno spazio circolare, il quale non è altro che il lume di un vaso tagliato (6). Questi gruppi sono disposti adunque intorno ai vasi dei quali seguono le ramificazioni dicotomiche, e non accompagnano le ramificazioni del nervo ottico come Chéron pretende.

Questo organo è fornito di molti vasi sanguigni, i quali s'intrecciano

---

(1) Tav. V, *g*, e tav. VI, fig. 1 *g*.
(2) Tav. V, *h*, e tav. VI, fig. 1 *h*.
(3) Tav. VI, fig. 1 *i'*.
(4) Tav. V, *i*.
(5) Tav. VI, fig. 1 *l*.
(6) Tav. VI, fig 1 *k*.

fra di loro in maniera assai elegante. Essi si dirigono verso la regione corticale del ganglio, dopo aver traversato i gruppi di cellule sparsi in tutta la sostanza midollare. Giunti in corrispondenza delle grosse cellule che abbiamo veduto trovarsi immediatamente al di sotto della sostanza corticale, questi vasi si biforcano un'ultima volta, e i due vasellini che risultano da ciascuna biforcazione, abbracciano la grosse cellule e s'inoltrano nella porzione corticale, rimanendo costantemente paralleli fra di loro [1]. Facendo un'iniezione di gelatina colorata col carminio, si ottiene una preparazione, che guardata a piccolo ingrandimento, è delle più belle a vedersi. L'iniezione però giunge molto raramente fino alle ultime ramificazioni dei vasi. Io ho rappresentato nella Tav. III i vasi del ganglio ottico della Seppia iniettati come ho detto di sopra. Sono colorati in rosso i vasi in cui l'iniezione si è effettuata, in giallo quelli in cui il liquido non è penetrato: questi vasi presentavano naturalmente un colore giallastro.

Per maggiori dettagli, rimando il lettore alla spiegazione delle Tavole che riguardano la struttura di quest'organo.

Elementi del ganglio soprafaringeo.

Questo centro nervoso contiene delle cellule di varie forme e dimensioni: le più piccole hanno un diametro di $0^{mm}.02$; le più grosse hanno $0^{mm}.10$. Esse non hanno parete propria. In questo ganglio le cellule sono fra di loro in contatto immediato, e aderenti in guisa da non poterle facilmente distinguere, nè isolare. Quando si osserva al microscopio il contenuto di questo ganglio, si vedono qua e là delle placche di sostanza granulosa con dei nuclei sparsi talvolta molto regolarmente: queste placche non sono altro che agglomerazioni di cellule saldate fra loro. In qualche punto di queste placche, si vede uno spazio chiaro, circolare, privo di granulazioni, il quale simula talvolta un nucleo [2].

(1) Tav. VI, fig. 1 *i'*.
(2) Tav. II, fig. 21 *a*.

Elementi del ganglio sottofaringeo.

Questo centro nervoso possiede delle cellule di varie forme e grandezze (1). Alcune fra esse sono molto irregolari, e presentano da uno a cinque prolungamenti: il loro diametro varia da $0^{mm}. 02$ a $0^{mm}. 03$. Esse nel loro corpo non contengono granulazioni, o tutto al più ne hanno delle finissime e molto rare. Il loro nucleo è granuloso, ed ha un diametro di $0^{mm}. 006$. Oltre queste cellule, se ne trovano delle altre rotonde, contenenti delle granulazioni tanto nel loro corpo che nel nucleo: esse hanno un diametro che varia da $0^{mm}. 02$ a $0^{mm}. 05$. Il nucleo di queste cellule è più grosso di quello delle sopradescritte: esso infatti ha un diametro che varia da $0^{mm}. 01$ a $0^{mm}. 02$. Le cellule di questo ganglio, esaminate nella loro naturale posizione, sono sempre multipolari; quando però sono isolate, si presentano apolari, poichè i loro prolungamenti essendo molto delicati, si rompono nell'atto della preparazione.

Elementi del ganglio gastrico.

Le cellule di questo ganglio sono rotonde, o piriformi, e possiedono una guaina molto spessa (2). Il diametro delle cellule rotonde varia pochissimo; esso è in generale di $0^{mm}. 08$, compresa la guaina esterna. Il diametro del nucleo è di $0^{mm}. 02$, e quello del nucleolo di $0^{mm}. 004$. La guaina di queste cellule ha ordinariamente $0^{mm}. 01$ di spessezza. Nelle cellule piriformi il gran diametro, compresa la guaina esterna, varia da $0^{mm}. 12$ a $0^{mm}. 13$: il piccolo diametro è in generale di $0^{mm}. 08$.

Elementi del ganglio stellato.

In questo centro le cellule nervose superano in diametro quelle di tutti gli altri gangli, meno forse alcune appartenenti al ganglio ottico.

---

(1) Tav. II, fig. 19, 20, 22.
(2) Tav. II, fig. 12, 13, 14.

Esse presentano una guaina molto spessa, e possiedono uno e talvolta due nucleoli. La spessezza della guaina esterna è di $0^{mm},02$. Il diametro del loro corpo è di $0^{mm},13$; quello del nucleo è di $0^{mm},04$; e quello del nucleolo di $0^{mm},007$. Questi elementi sono ordinariamente piriformi, o rotondi; isolati, essi presentano sempre un prolungamento largo circa $0^{mm},02$ (1). Oltre le cellule sopra descritte, se ne trovano delle altre senza guaina, più piccole, contenenti un nucleo molto bene sviluppato (2). Esse hanno una lunghezza di $0^{mm},10$, ed una larghezza di $0^{mm},07$: i loro nuclei sono ellittici, ed hanno il diametro maggiore di $0^{mm},04$ a $0^{mm},06$: il diametro minore varia da $0^{mm},025$ a $0^{mm},036$.

In queste cellule ho trovato alcune particolarità di struttura molto importanti. In una di esse (3) vidi intorno al nucleo uno spazio triangolare, il quale si continuava con tre poli dalla cellula. Questo spazio non conteneva la benchè menoma granulazione, e mi sembrava ripieno di una sostanza perfettamente omogenea, la quale rifrangeva la luce molto fortemente. Io non posso pronunziarmi risolutamente sulla natura di questa sostanza; ma avuto riguardo alla sua apparenza omogenea, e al modo con cui rifrange la luce, sarei inclinato a credere che essa costituisca l'origine del cilindro assile.

In un'altra cellula più piccola della precedente, vidi uno spazio intorno al nucleo, avente forma di stella a sei raggi, alcuni dei quali traversando la sostanza granulosa del contenuto, facevano capo alla superficie della stessa cellula. Uno di essi, più lungo degli altri (4), si inoltrava nel prolungamento della cellula e vi si perdeva. Questo ultimo fatto mi induce a credere che i raggi sopra descritti siano dei veri cilindri dell'asse.

Finalmente in un'altra cellula vidi un prolungamento scuro che, traversando il polo di essa, giungeva sino al nucleo (5).

---

(1) Tav. II, fig. 1, 2, 5.
(2) Tav. II, fig. 3, 4.
(3) Tav. II, fig. 1.
(4) Tav. II, fig. 3 *c*.
(5) Tav. II, fig. 4 *c*.

La disposizione delle cellule in questo ganglio è stata già descritta da Chéron. Esse formano uno strato molto spesso alla periferia del ganglio e mandano i loro più grossi prolungamenti verso il centro di esso.

La disposizione delle cellule negli altri gangli è presso a poco la stessa.

Elementi del piccolo ganglio situato sul nervo ottico.

(*Ganglio olfattivo* — Chéron).

In questo ganglio si trovano dei nuclei liberi rotondi ed ellittici in mezzo a fasci di cilindri assili molto sottili [1]. Oltre questi elementi, ho trovato delle cellule ordinariamente multipolari, di cui il diametro varia da $0^{mm}.02$ a $0^{mm}.05$.

In una di queste cellule [2], munita di parete propria, vidi partire dal nucleo quattro filamenti che andavano verso la periferia.

In questo ganglio trovai una cellula molto singolare per la sua struttura [3]. Essa si componeva di un corpo granuloso e di un nucleo molto bene sviluppato, in mezzo al quale vi era un nucleolo contenente un altro corpuscolo. Ai lati del nucleolo vi erano due cavità, una più distinta dell'altra, in ciascuna delle quali si vedevano tre corpuscoli sferici agitati da movimento browniano.

CONCLUSIONI.

1° Gli elementi nervosi periferici dei Cefalopodi hanno la medesima struttura fondamentale di quelli dei vertebrati. Essi infatti sono costituiti da una guaina membranosa, da sostanza midollare, e da cilindro assile.

Il doppio contorno della midolla dei Cefalopodi è meno netto di quello

(1) Tav. I, fig. 20, 31.
(2) Tav. I, fig. 28.
(3) Tav. I, fig. 22.

dei vertebrati, ma la sua esistenza non si può mettere in dubbio. Il cilindro assile dei Cefalopodi è nastriforme come quello dei vertebrati, e somiglia al cilindro di questi ultimi per tutti gli altri suoi caratteri.

2° Le cellule nervose somigliano perfettamente a quelle dei vertebrati, specialmente per il rapporto del diametro del loro nucleo con quello del corpo delle cellule stesse. Negli altri molluschi il nucleo è molto più grosso relativamente al corpo della cellula.

3° La forma generale del cervello dei Cefalopodi differisce completamente da quella del cervello degli altri molluschi. La struttura di quest'organo ravvicina moltissimo i Cefalopodi ai vertebrati.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

I contorni di tutte le figure sono stati presi alla camera chiara.

L'espressione *stato fresco* significa che nella preparazione non è stato impiegato alcun reattivo.

Tutte le figure sono relative alla *Sepia officinalis*.

Tavola I.

FIGURA 1. Un tubo del nervo palleale. Stato fresco. × 300.
a. Doppio contorno ondulato.

» 2. Due tubi del nervo palleale, trattati coll'acido acetico. × 300.
a. Guaina del tubo.
b. Cilindro dell'asse.

» 3. Tubo del nervo palleale. Stato fresco. × 300.
a. Contorno festonato.

» 4. Tubo del nervo palleale, trattato coll'acido acetico. × 300.
a. Guaina del tubo.
b. Punto in cui il cilindro assile mostra il suo margine.
c. Punto in cui il cilindro assile si avvolge a spirale.
d. Cilindro assile fuori della guaina.

FIGURA 5. Tubo del nervo palleale. Stato fresco. × 300.

a. Contorno molto scuro e irregolare.

» 6. Tubo stretto a contorno scuro. Stato fresco. × 300.

» 7. Tubo stretto di un filetto nervoso che va dal ganglio ottico all'occhio. Stato fresco. × 300.

» 8. Tubo largo d'un filetto nervoso che va dal ganglio ottico all'occhio. Stato fresco. × 300.

a. Guaina esterna.

b. Cilindri assili.

» 9. Tubo del nervo palleale con doppio contorno molto distinto. Stato fresco. × 300.

» 10. Tubo stretto a contorno festonato. Stato fresco. × 300.

» 11. Tubo del nervo palleale, trattato coll'acido acetico. × 300.

a. Guaina del tubo.

b. Cilindro dell'asse.

c. Nucleo della guaina.

» 12. Tubo del nervo palleale. Stato fresco. × 300.

a. Contorno scuro largo.

» 13. Tubo del nervo palleale. Stato fresco. × 300.

a. Guaina del tubo.

b. Midolla segmentata.

c. Gocciola di midolla scaturita dal tubo.

» 14. Cellula del ganglio sottofaringeo. Stato fresco. × 300.

» 15. Cellula della massa sottoesofagea. Stato fresco. × 300.

a, a. Due prolungamenti grossi.

b. Prolungamento più fine.

c. Nucleo.

d. Cavità contenente tre corpuscoli sferici molto brillanti.

» 16. Cellula della massa sottoesofagea. Stato fresco. × 300.

» 17. Grossa cellula del cervello, in mezzo alla quale si trova un corpuscolo somigliante a un nucleolo, ma non si vede il nucleo. Stato fresco. × 300.

» 18. Cellule del cervello (sostanza bianca). Stato fresco. × 300.

FIGURA 19. Nuclei liberi del cervello. Stato fresco. × 300.

» 20. Cilindri assili e nuclei del ganglio olfattivo. Stato fresco. × 300.

a. Cilindri assili.

b. Un nucleo.

» 21. Cellula del ganglio sottofaringeo con un nucleo e due nucleoli. Stato fresco. × 300.

» 23. Cellule piriformi del cervello. Stato fresco. × 300.

» 24. Cellula in cui si vede soltanto un nucleolo. Stato fresco. × 300.

» 25. Piccola cellula del cervello. Stato fresco. × 300.

» 26. Tre cellule della massa sottoesofagea (sostanza bianca). Stato fresco. × 300.

a. Nucleo.

b. Corpuscolo ovoide.

Ho disegnato queste tre cellule trovate nella medesima preparazione, per dimostrare che la presenza del corpuscolo ovoide *b* non è accidentale.

» 27. Cellula del cervello. Stato fresco. × 300.

» 28. Cellula del ganglio olfattivo in cui si vedono quattro prolungamenti che partono dal nucleo. Trattata con acido acetico. × 300.

a. Membrana della cellula.

b. Corpo della cellula.

c, d. Prolungamenti che provengono dal nucleo.

» 29. Piccola cellula del ganglio ottico. Stato fresco. × 300.

» 30. Cellula del ganglio ottico più grossa della precedente. Stato fresco. × 300.

» 31. Nuclei liberi del ganglio olfattivo. Trattati con acido acetico. × 300.

» 32. Cellula del ganglio olfattivo con due prolungamenti. Trattata coll'acido acetico. × 300.

a. Nucleo.

b. Sottili filamenti che sembrano partire dal nucleolo.

FIGURA 33. Una piccola cellula allungata del ganglio olfattivo. Stato fresco. × 300.

» 34. Cellula del ganglio olfattivo trattata coll' acido acetico. × 300.

a. Prolungamento della cellula.

b. Un corpuscolo sferico.

c. Un altro corpuscolo circondato da una zona chiara.

d. Nucleo della cellula.

» 35. Cellula del ganglio olfattivo col nucleo e due nucleoli. Stato fresco. × 300.

» 36. Cellula del ganglio olfattivo, in cui il nucleo è poco visibile. Stato fresco. × 300.

» 37. Cellula in cui il nucleo non è visibile. Stato fresco. × 300.

Nella parte inferiore della cellula si vede uno spazio chiaro, il quale si continua nel prolungamento.

Tavola II.

FIGURA 1. Cellula del ganglio stellato. Stato fresco. × 300.

a. Guaina esterna.

b. Corpo della cellula.

c. Nucleo.

d. Spazio triangolare ripieno di una sostanza omogenea e trasparente che si continua coi prolungamenti della cellula.

e, e', e''. Prolungamenti della cellula.

» 2. Cellula del ganglio stellato con un nucleo ed un nucleolo. Stato fresco. × 300.

» 3. Cellula del ganglio stellato. Stato fresco. × 300.

Si vede intorno al nucleo uno spazio chiaro ripieno di sostanza omogenea.

a. Prolungamento della cellula.

b. Nucleo.

c. Cilindro assile? che penetra nel prolungamento della cellula.

c', *c''*, *c'''*, *c*^{iv}, *c*^{v}. Prolungamenti dello spazio chiaro che circonda il nucleo.

Figura 4. Cellula del ganglio stellato. Stato fresco. × 300.

a. Prolungamento della cellula.

b. Nucleo.

c. Cilindro assile che va fino al nucleo.

» 5. Cellula del ganglio stellato con un nucleo e due nucleoli. Stato fresco. × 300.

» 6, 7, 8. Piccole cellule del ganglio ottico. Stato fresco. × 300.

» 9. Nuclei liberi del ganglio ottico, trattati coll'acido acetico. × 300.

» 10, 11. Grosse cellule del ganglio ottico. Stato fresco. × 300.

» 12. Cellula piriforme del ganglio gastrico. Stato fresco. × 300.

» 13, 14. Cellule rotonde del ganglio gastrico. Stato fresco. × 300.

» 15. Cellula del ganglio stellato. Stato fresco, × 300.

a. Guaina esterna.

b. Corpo della cellula.

c. Nucleo.

d. Filamenti (cilindri assili?) che partono dal nucleo.

» 16, 17. Piccole cellule del ganglio soprafaringeo. Stato fresco. × 300.

» 18. Placca granulosa del ganglio soprafaringeo (cellula?) con uno spazio circolare chiaro nel mezzo. Stato fresco. × 300.

» 19. Cellula del ganglio sottofaringeo. Stato fresco. × 300.

» 20. Cellula del ganglio sottofaringeo senza granulazioni nel suo corpo. Stato fresco. × 300.

» 21. Placca del ganglio soprafaringeo formata di varie cellule saldate fra loro. Stato fresco. × 300.

a. Spazio chiaro.

b. Nucleo di una cellula.

c. Sostanza granulosa.

» 22. Cellule del ganglio sottofaringeo, senza granulazioni nel loro corpo. Stato fresco. × 300.

Tavola III.

Rappresenta i vasi del ganglio ottico della Seppia, iniettati colla gelatina colorata col carminio. L' iniezione non è penetrata nei vasi colorati in giallo. Questi vasi hanno nel loro stato naturale un colore giallastro. × 60.

Tavola IV.

FIGURA 1. Sezione longitudinale del cervello e della massa sottoesofagea, immersa nella soluzione ammoniacale di carminio. × 60.

Il cervello è stato indurito coll'alcool assoluto.

A. Cervello.

a. Strato esterno dei nuclei del cervello.

b. Limite interno dello strato esterno dei nuclei. In questo punto si trovano molte piccole cellule.

c. Sostanza formata in gran parte di cellule nervose.

d. Un gruppo di nuclei e cellule nervose.

e. Sostanza formata quasi esclusivamente di cilindri assili.

f. Strato di grosse cellule che si trova al disotto dello strato inferiore dei nuclei del cervello.

B. Massa sottoesofagea.

a'. Strato superiore dei nuclei della massa sottoesofagea, il quale si confonde collo strato inferiore dei nuclei del cervello.

a''. Strato inferiore dei nuclei.

g. Strato inferiore di grosse cellule.

g', *g''*. Strato anteriore di grosse cellule;

h. Strato anteriore dei nuclei.

i, *i'*, *i''*. Tramezzi formati da nuclei.

C. Regione anteriore.

D. Regione posteriore.

Questa sezione è stata fatta sulla parte laterale sinistra.

FIGURA 2. Sezione trasversale del cervello e della massa sottoesofagea. × 60.

A. Cervello.

a. Strato superiore dei nuclei.

b. Limite inferiore di questo strato. In questo punto si trovano molte piccole cellule.

c. Sostanza formata in gran parte di cellule.

d. Un gruppo di nuclei e cellule nervose.

e. Sostanza formata in massima parte di cilindri assili.

f. Strato di grosse cellule situate al disotto dello strato inferiore dei nuclei.

B. Massa sottoesofagea.

a'. Strato inferiore dei nuclei.

g. Strato di grosse cellule situate sotto lo strato inferiore dei nuclei.

g'. Strato di cellule situato al disopra dello strato superiore dei nuclei.

La sostanza compresa tra i due strati di nuclei è formata di cellule e di cilindri assili.

h. Strato superiore dei nuclei del nervo ottico, il quale si continua a destra con gli strati nucleari del cervello e a sinistra con gli strati nucleari del ganglio ottico.

h'. Strato inferiore dei nuclei del nervo ottico, il quale si continua a destra coi due strati di nuclei della massa sottoesofagea e a sinistra con gli strati nucleari del ganglio ottico.

i. i'. Punti in cui lo strato nucleare del nervo ottico si divide per costituire i due strati del ganglio ottico.

j. Strato superficiale di nuclei del ganglio ottico.

k. Strato profondo di nuclei del ganglio ottico.

l. Gruppo di nuclei e cellule nervose (vedi la spiegazione della Tavola V.)

m. Nervo ottico.

Tavola V.

Sezione longitudinale del ganglio ottico indurito coll' alcool assoluto. La preparazione è stata imbevuta di soluzione ammoniacale di carminio e trattata con acido acetico. × 60.

A. Regione anteriore.

B. Regione posteriore.

C. Regione superiore.

D. Regione inferiore.

Il primo strato della sostanza corticale, o strato dei tubi nervosi, è stato ommesso;

b. Secondo strato della sostanza corticale o primo strato dei nuclei;

c. Terzo strato della sostanza corticale;

f. Quarto strato della sostanza corticale o secondo strato dei nuclei;

g. Serie di piccole cellule;

h. Strato superficiale della sostanza midollare, formato in gran parte di cellule;

i, i', i'', i'''. Gruppi di cellule e di nuclei liberi, in mezzo ai quali si vede il lume di un vaso tagliato;

Tavola VI.

FIGURA 1. Sezione longitudinale del ganglio ottico. × 250.

a. Primo strato della sostanza corticale o strato dei tubi nervosi.

b. Secondo strato della sostanza corticale o primo strato dei nuclei.

c. Terzo strato.

d. Zona superiore del terzo strato.

e. Zona inferiore del medesimo strato.

f. Quarto strato della sostanza corticale o secondo strato dei nuclei.

g. Serie di piccole cellule.

h. Cellule dello strato superficiale della sostanza midollare.

i, i', i''. Vasi intorno ai quali si aggruppano i nuclei e le cellule nervose.

j. Gruppo di cellule e nuclei.

k. Gruppo di nuclei e cellule, in mezzo al quale si vede il lume di un vaso tagliato.

l. Prolungamenti delle cellule.

» 2. Gruppo di nuclei e di cellule del ganglio ottico indurito coll'acido cromico. × 300.

a. Cellule nervose.

b. Nuclei liberi.

c. Cilindri assili che vanno da una cellula all'altra.

d. Fascio di cilindri assili che proviene dal gruppo di cellule.

e. Vaso tagliato.

» 3. *a.* Cellula del cervello dell'*Helix pomatia.* × 300.

b. Cellula del cervello umano. × 300.

Si faccia il confronto di queste cellule con quelle dei Cefalopodi.

Trinchese ad nat del

1
2
a
b
c
d
e
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22

Tav. III

1
A
C
D
B
2

A
i
i
i
i'
C
i
D
i''
l
e
f
g
h
B

Trinchese ad nat. del

Genova Lit. Armanino 1868